

## SZENTENDRE GEOMORFOLÓGIAI TÉRKÉPEZÉSE

Miczek György

Szentendre város 7 lapból álló 1:4000-es méretarányú geomorfológiai térképe a vizsgált kb. 20 km<sup>2</sup>-nyi terület építésföldtani céltérképezése során, más szakirányú térképekkel párhuzamosan készült el.

A Visegrádi-hegység DK-i peremére, valamint a Szentendrei-Duna völgyére kiterjedő vidéken a viszonylagos magasságkülönbség meghaladja a 350 m-t, viszont az összterület alig 30 %-a, kb. 6 km<sup>2</sup> emelkedik 200 m fölé.

A változatos domborzati adottságú területet ÉNy-DK-i irányú szerkezetileg előrejelzett aszimmetrikus patak völgyek és a közöttük húzódó gerincek, völgyközi háttak tagolják. A keskeny, Duna menti sáv és a Pomázi öblözet csekély reliefenergiájú síksági terület, mely Ny, ÉNy felé dombsági térszínbe megy át, ahol már 100 m/km<sup>2</sup> magasságkülönbségek is előfordulnak. A térképezett terület ÉNy-i része (Szabadság-forrás, Kada-hegy lap) már középhegységi jellemvonásokat mutat.

### A geomorfológiai térképezés módszerei

A felszín eredeti domborzati viszonyai a szentendrei belváros területén a nagyfokú beépítettség, az antropogén beavatkozások következtében nehezen ismerhetők fel. A külső városrészek (pl. Pismány) kertvárosi, ritka beépítése a gyümölcsösök, szőlők telepítése kevésbé változtatta meg a morfológiai arculatot. Komoly problémákat okozott a belvárosban, elsősorban a Templomdomb - Szamárhegy és a Paprikabíró utca környékén az idős, más-

fél-két évszázados, használatból kivont pincék, pincerendszerek, földalatti üregek beomlása, beszakadása.

Megpróbáltuk a beépített területen is rekonstruálni a domborzat eredeti állapotát s felmérni fejlődési tendenciáját. Amennyire lehetséges volt felhasználtuk a korábbi talajmechanikai és más sekélyfúrások adatsorát. Saját fúrások kivitelezésére a belterületen általában nem volt lehetőség. Élég nehéz volt kiértékelni a fúrásadatokat, mivel ezeket az elmúlt 25 év során különböző intézmények és vállalatok hajtották végre, s nomenklaturájuk nem egyezett egymással. Csak a helyszíni részletes terepbejárások alkalmával lehetett esetenként a fúrásadatokra támaszkodó keresztshelvények eredményeit pontosítani. Jelentős segítséget nyújtott az eredeti morfológiai kép meghatározásához a belvárosi csatornázások és építkezések munkagödrei. Így bukkanunk pl. a régi szerb temető szomszédságában a Stéger F. köz végén, a már csak a régebbi szakirodalomban említett Duna II/b terasz kavicsanyag foszlányára, mely az egykori sziklaterasz mállott andezittufa felszínén maradt meg. Lehetőség nyílt a régi pincerendszerek a hajdani borpincék, az ún. kacsárnyák tanulmányozására is. A sűrűn beépített vertikálisan erősen tagolt szentendrei belváros területén az antropogén tereptárgyak nemcsak elfedték, hanem jelentős mértékben megváltoztatták az eredeti domborzati egyensúlyt. Háztömbönként végigjárva az érintett városrészt, az udvarokat, támfalakat és az ún. álteraszokat vizsgálva lehetett következtetni az esetleges feltöltésekre, mesterséges lenyesésekre, és más domborzati változásokra. Lehetőség nyílt a Szentendre területét ábrázoló légifényképeket

át tanulmányozni. A felvételek egy része több mint három évtizeddel ezelőtt készült, amikor a beépített terület jóval kisebb volt. A légifelvétel párok sztereoszkópos vizsgálatával a morfológiai elemek (deráziós völgyek, vízmosások, terasz perem stb.) jól megkülönböztethetők voltak; s ezeket össze lehetett hasonlítani a terepbejárások eredményeivel. Megjegyzendő, hogy a légifényképek kiértékelése a ritkán beépített területeken vezetett jobb eredményre. Ily módon tudtuk a csekély lejtőszögű völgyközi hátaakra, pihenőkre épült új lakótelepek (Felszabadulás ltp., Fűzes park ltp.) területének eredeti morfológiai képét rögzíteni. Jelentős változások következtek be a város határában lévő mezőgazdaságilag hasznosított területek művelési viszonyaiban de domborzati arculatában is. Így pl. a Kőhegy K-i lábánál az egykori Püspökmajor környékén nagyüzemi gyümölcsösöket létesítettek, s a légi felvételeken még jól látható mélyutakat, kisebb vízmosásokat szintkiegyenlítő talajmunkálatokkal eltüntették ill. feltöltötték. A légifelvételeken a Pomázi öblözet mélyfekvésű, a szabályozások előtt árvízjárta területén a műveléságak elterjedéséből (rét ill. szántó) lehetett következtetni az egykori vízjárta területekre. Légifelvételek alapján lehetett kinyomozni egykori kavicsbányák ill. gödrök helyét is. Ezeket a mélyedéseket utólag sokhelyütt feltöltötték, s így pl. a HÉV végállomás szomszédságában új lakóépületeket emeltek a feltöltött területen.

Régebbi topográfiai ill. vízrajzi térképeket is felhasználunk a korábbi vízrajzi helyzet rekonstrukciójára. A térképek és a légi felvételek összevetése érdekes eredményeket hozott. Pl. az I. katonai felmérés az ún. Josephinische Aufnahme 1780-as

évekből való 1:28 800-as térképén a Kossuth Lajos Katonai Főiskola mai területét és a hozzá dél felé csatlakozó sávot még szigetként ábrázolták. Feltételezhető, hogy a szentendrei Pannónia telepet átszelő 11-es számú közút vonalában húzódnak egy keskeny Duna-ág, amelyet azóta feltöltöttek. A város legalacsonyabban fekvő része - ma is a magas ártér szintje alatt itt található a Pannónia-telepen, ahol a csatornaépítések mély munkaárkai finom szemcséjű dunai homokot és iszapot tártak fel. Szintén régi topográfiai térképek segítségével valószínűsíthető, hogy a Pap-szigetet Ny-ról lezáró, ma a részleges feltöltődés állapotában lévő Duna-ág egykor szélesebb volt, sőt magát a szigetet is végig járta egy kisebb medervonulat.

#### A lejtők vizsgálata

A vizsgált terület számottevő réliefenergiája és összetett felépítése következtében változatosak a lejtőviszonyok. A lejtőket meredekségük és állapotuk szerint vizsgáltuk meg. A meredekség értékeit a lejtőkategória - a lejtők állapotát pedig a morfológiai térképeken ábrázoltuk. Fokokban határoztuk meg az egyes lejtőkategóriák értékeit, amelyek építészeti alkalmasság szerint különíthetők el:

0 - 2,5°	kedvezően beépíthető
2,5 - 5,0°	építésre alkalmas
5,0 - 15°	tereprendezéssel építhető be
15 - 35°	kedvezőtlen, csak jelentős tereprendezéssel építhető be
35°	beépítésre alkalmatlan

Területünkön az enyhe  $5^{\circ}$  alatti lejtők gyakoriak - ilyenek jellemzik a Duna alacsony teraszfelszínét, a völgyközi hátakat, a pihenőkkel tarkított délies domboldalakon, a mellékpatakok alsó szakaszain ill: hordalékkúpjain is jellemzőek. A közepes meredekségű  $5-15^{\circ}$ -os lejtők a délies kitettségű völgyoldalon réteglapfelszíneken fordulnak elő legsűrűbben. Meredekebb  $15^{\circ}-35^{\circ}$ -os lejtők inkább az északias kitettségű völgyoldalakra jellemzőek (pl. a Bükkös és a Sztelin patak völgyében), valamint a belváros kelet felé néző a Duna által alámosott domboldalain gyakoriak. Összefüggés állapítható meg a lejtők meredeksége és állapota között, ui. az instabil lejtők egyúttal mindig meredek lejtők. Ezen a lejtőkön könnyebben alakulhatnak ki felszínmozgásos folyamatok, csuszamlások. A meredek lejtőkre a felerősödő talajerózió, talajlepusztulás a jellemző.

Igen meredek,  $35^{\circ}$ -ot meghaladó lejtők viszonylag kisebb területen találhatóak pl. a mélyen bevágódott eróziós völgyekben, magasabb térszínen a Sas-kő és a Nyerges-hegy K-i oldalán - ez utóbbi helyeken gyakran kipreparálódott sziklafalak, kőomlások mentén.

A lejtők formája (domború, homorú, egyenes és tört lejtő), állaga utal a domborzat fejlődésének általános jellegére. A hátak, pihenők folytatásában lévő lejtők profilja általában domború, ezek többnyire pusztuló lejtők. A lejtőlábak és völgytalpak homorú lejtői (pl. Bükkös patak mente) a fokozott feltöltődésre, a lejtőépülésre utalnak.

Stabil lejtők keményebb vulkáni kőzeten és lazább lejtőüledéken egyaránt előfordulnak. A lejtők normális esésvonala a felszín kiegyensúlyozott fejlődését tanúsítják.

A labilis (instabil) csuszamlásos lejtők időleges nyugalomban vannak, melyek antropogén hatásra bármikor aktivizálódhatnak. Ez felléphet csapadékosabb esztendőkből is jelentős vízbeszivárgás esetén. Többfelé találkozunk ilyen lejtőkkel pl. a Szamárhely meredek K-i oldalán, a Nyerges hegy keleti lejtőjén stb. Aktív csuszamlásos lejtők a Szentendrei belváros meredek keleti peremén az Alsóhegy v. Borpince u. térségében ismeretesebbek - itt jórészt antropogén átformálás hatására történtek csuszamlások, támfal dőlések, berogyások.

Felületi (areális) erózióval veszélyeztetett lejtők a nagyobb esésű, növényzettől kevésbé fedett felszíneken alakulnak ki - pl. a Kada-hegy vagy a Pismány meredek északi lejtőjén, ahol a rétegfelkibukkanások határozzák meg elsősorban a lejtők alakulását. Barázdás eróziós lejtőkön gyakoriak az ún. esővíz barázdák - ilyen képződmények az izbégői és a pismányi 15° körüli lejtőkön gyakoriak.

Kőomlásos lejtők a legmeredekebb sziklás lejtőkön alakultak ki, melyet a kőzet repedezettsége elősegít. Ilyen jellegű pl. a Nyerges hegy meredek keleti lejtője, a Sas-kő déli oldala, vagy a Sziklás patak völgye, ahol a szálban álló tufa ill. agglomerátik kibukkanások alatt kőomlások halmazai figyelhetők meg.

#### Hegyidomtani formák

A felszíni domborzat pozitív makroformái közé több erőhatás által kialakított komplex genesisű formák tartoznak.

A derázióval és erózióval átformált völgyközi hátak, gerincek területünk jellegzetes formáitípusai közé tartoznak. Ezek jó-

részt a felszabdalt heglábfelszín részét képezve a fő szerkezeti irányban húzódnak, s fokozatosan lealacsonyodnak DK felé. Az enyhe,  $5^{\circ}$ -ot ritkán meghaladó meredekségű völgyközi hátakon pedimentáció ment végbe. Délről észak felé egymással nagyjából párhuzamos irányban húzódik Izbég, Pismány, Nyerges-tető - Kada-hegy és Petyina völgyközi háta.

A csekély lejtőszögű völgyközi hátakra, gerincekre 300 m fölé is felkapaszzkodnak az üdülők, hétvégi házak. Aránylag kis területre kiterjedő tetőszintek elvétve fordulnak elő, ilyen pl. a Kada hegy izolált keskeny platója 280-85 m-es magasságban. Kis lejtőszögű  $1-3^{\circ}$ -os pihenők tarkítják a völgyközi hátakat, azok hosszabb lejtőit keskeny sávban tagoló enyhe dőlésű félsíkok a belváros nyugati oldalán is előfordulnak, ezek könnyen beépíthető területek. Deráziós folyamatokkal kialakított domborzati nyergesek részben a vízválasztó gerincek pusztulásával, denudációval vannak összefüggésben - keletkezésükben a pleisztocén-holocén lejtőanyag áthalmozásoknak is szerepe volt.

#### Eróziós-akkumulációs formák

A Duna negyedidőszaki fejlődéstörténete során eróziós - akkumulációs tevékenységével aktívan hozzájárult a terület arculatának kialakulásához. A pleisztocénban a folyó előbb K; majd később Ny felé tolódott el; ez utóbbi időszakban egészen a pomázi Kőhegy lábáig jutott el, létrehozva a Pomázi öblözetet. Az ősz Duna a pleisztocén elején a hegységperemen végzett lepusztító tevékenységet erőteljes oldalozó eróziójával. A Duna völgy, az erózióbázis süllyedése teremtette meg a Visegrádi-hegység emel-

kedésével együtt a hegységi ill. hegységperemi terület aprólékos feltagolódásának feltételeit.

Az ártéri szintek közül Szentendre környékén az alacsony ártér átlagosan 4 méteres magasságban húzódik a Duna 0 vízszintje felett. Csak keskeny partmenti sávban alakult ki kivéve a Pap-szigetet és a Pomázi öblözetet. A Pap-szigeten lévő üdülházakat ezért magas alapzatra vagy lábakra építették. Egykori Duna meder-maradványok ismerhetők fel a Pap-sziget és a Dunakanyar sétány - Pap szigeti út közötti mélyen fekvő területeken. A Pomázi öblözet legmélyebb része 101 m-es magasságban van. Ezt korábban áradások alkalmával gyakran elöntötte a Duna.

A magas ártér 6-7 m-es viszonylagos magasságú, nagyobb szélességet a szentendrei belvárostól D-re ér el. Ezen a felszínen vezet a 11. sz. műút Szentendrétől Budapest felé. Az óholocén magas ártér peremén áll a szentendrei belvárosban a Kossuth Lajos utcai Pozsarevacska ortodox templom, melynek falán kb. 2 m magasságban emléktábla jelöli a mért legmagasabb történelmi ár-víz (1838 március) vízszintjét.

A Duna 0 szintje felett kb. 12 méter magasságban húzódik a II/a terasz szintje. A szentendrei belvárosban a Templom-domb és a Számárhegy keleti lejtőlábánál a lejtős tömegmozgások és az antropogén beavatkozás elroncsolta, szinte felismerhetetlenné tette ezt a teraszt, ugyanakkor a Pismány hegy K-i lábánál jobban szembetűnő, tovább É felé ezen a teraszszinten halad az országút Leányfalu irányába. A terasz felszínét a Dunába ömlő mellékpatakok törmelékűpjai többhelyütt megemelték.

A würm-eleji II/b. terasz pereme kb. 22 m magasságban található a Duna felett. A kavicsanyag csak apró foszlányokban maradt meg, mivel a Duna oldalozó eróziója valamint a szoliflukciós jellegű felszínpusztulás elhordta azt. Uralkodó a kavicsmentes teraszszint. Ilyen "sziklaterazon" áll többek között a Templom domb tetején a Plébánia templom ill. közelében a Pest megyei Művelődési Központ.

Magasabb teraszszinteket (III-IV) Szentendre környékén nehéz egyértelműen igazolni, dunai terasz kavics ilyen magasságban nem ismeretes. A III. terasz nyomait a Duna oldalozó erózióján kívül a lejtős tömegmozgások rombolhatták szét. Viszont szépen fejlett sziklateraszként jelentkezik a szentendrei Határ csárda feletti domboldalon a kivésett IV. sz. Duna terasz 155-160 m közötti magasságban. A Duna felé tartó egykori záporpatakok pleisztocén törmelékkúp maradványait jól fel lehet ismerni. Ilyen törmelékkúp ill. eróziós szint ismerhető fel Izbégen a Bükkös patak két oldalán húzódó völgyközi hátton kb. 50-60 méteres viszonylagos magasságban. Az egykori hordalékkúp anyaga andezitkavics foszlányok formájában található meg a Falumúzeum mentén vezető országút bevágásában.

A szerkezetileg előrejelzett eróziós völgyeket változó szélességű ártér és patakerasz kíséri. A völgytalpak agyagos, iszapos, kőzetlisztes és andezitkavicsos összletében durvább andezitgörgeteg jelzi az időszakonként előforduló árvizek eróziós tevékenységét. Általában jól fejlettek a mellékpatakok hordalékkúpjai, közülük legnagyobb a Bükkös pataké, amely a Duna alacsony vízállásánál érzékelhetően összeszűkíti a folyó medrét.

A meredekebb lejtőkön megnyilvánuló lineáris erózió árkokat, vízmosásokat hozott létre. Ezek a vízmosások fokozatosan hátravágódnak, meredek, helyenként függőleges oldalakon gyakoriak az omlások. A 2 méternél sekélyebb eróziós vízmosások réteken, lejtőkön alakultak ki - gyakoriak ezek a formák a Felszabadulás lakótelep környékén, Izbég és a Pismány déli lejtőjén. Továbbmélyülésük hozza létre a 2 méternél mélyebb eróziós árkokat. Állandó vízfolyásoknál pl. Bükkös patak, Sztaravoda - további mélyülés és szélesedés révén eróziós völgyek alakultak ki. Mély, eróziós völgy jött létre szurdok jellegű szakaszokkal részben kőzetminőségi okokra visszavezethetően az Öregvíz felső szakasza mentén, valamint a Sztelin és a Sziklás patak völgyében.

Az eróziós-deráziós völgyek olyan típusnak tekinthetők melyek a pleisztocénben eredetileg deráziós völgyként alakultak ki, de a lineáris erózió ma már részben átformálta ezeket. Területünkön az alacsonyabb hegyláb felszíneket tagolják ilyen völgyek kb. 250 m magasságig - alsó elvégződésüknél kisebb hordalék-kúpok alakultak ki. A deráziós páholy és fülke kerekded ill. oválisan tál alakú kisforma, többnyire a deráziós völgyek völgyfőiben fordulnak elő.

A deráziós völgyek homorú lejtőkkel határolt tál vagy teknő formájú sok esetben völgytalp nélküli hosszanti térszíni mélyedések, nincs állandó vízfolyásuk, sem medrük. Szentendrén többhelyütt megfigyelhető volt, hogy az utcák a deráziós völgyek tengelyvonalában kapaszkodtak fel a belvárosi domboldalakra. A későbbi beépítések következtében az egykori deráziós völgyek

oldalajtói a deráziós hátak is beépültek s az eredeti formák nagyrészt elrombolódtak, ma már nagyon nehéz ezeket felismerni. Ilyenformán egyes részek utcahálózatából lehet vissza következtetni az eredeti morfológiára (pl. Felszabadulás lakótelep területé). A külterületen (pl. a Falumúzeum környékén) jól felismerhető deráziós völgyek általában kis esésűek és mindig magasabban függnék az eróziós fővölgy felett.

#### Antropogén folyamatok és formák

A város fejlődése, növekedése, új lakótelepek épülése, háttévi telkek parcellázása és beépítése révén nagymértékben gyarapodtak az antropogén formák. A város belterületén a felszínalakító folyamatok jellege teljesen megváltozott. A szentendrei pincék beszakadását, beomlását kiváltó okok között a közlekedést, a gyakoriságában és súlyában megnövekedett járműforgalmat, a vízvezeték és a csatornahálózat gyakori szivárgásait, a lejtőegyensúlyt megbontó új építkezéseket emelhetjük ki.

Feltárásukról, térképezésükről más tanulmányok számolnak be.

A szentendrei belváros élénk domborzatú területén a meredek lejtőket stabilizáló támfalakt építettek több felé. A törések mentén különösen fontos erős támfalak építése, erre jó példa a Rákóczi út menti betontámfal, amely a Templomdomb D-i oldalát stabilizálja. Az esetleges lejtőmozgásokat meggátlandó lépcsőzetes teraszokkal, rézsűkkel, törmelékfogó sövényekkel, kerítésekkel találkozhatunk a Szamárhegy meredek K-i oldalán (Alsóhegy u. Borpince u.). A lejtőegyensúly újabb megbontására a nemrégiben megnyitott Belső körút szolgáltat példát széles

aszfaltburkolatával. A csapadékvíz itt kiépített vízelvezető árok hiányában felerősödő árkoló-vonalas eróziót tud kifejteni.

Antropogén eredetű áalteraszok, tereplépcsők mind a belvárosban, mind a kertvárosias beépítettségű területen gyakoriak. Az áalteraszok 1-2 m magasságúak, ezeket a kertkulturák kialakításával hozták létre, de a lejtőleöblítéssel együttjáró talajeróziós folyamatokat is számításba kell venni. A város határában sokfelé felismerhetők az elhagyott és elpusztult egykori szőlőterületek áalteraszai, amelyek fokozatosan elroncsolódnak, bár még ma is van bizonyos stabilizációs szerepük a meredek lejtőkön.

A lejtők irányával általában párhuzamos mélyutak a külterületen antropogén útmélyítés és felerősödő lineáris erózió együttes hatására alakultak ki. Legszebben fejlett a Csóka utcai mélyút, ahol az időszakos vízelvezetés pályáján az aszfaltozás gátolja meg a további mélyülést; viszont alkalmanként igen jelentős itt a vízelvezető árok hiányában fellépő anyagráhordás, törmelékfelhalmozódás. A város dél-nyugati határában kialakított nagyüzemi szőlők és gyümölcsösök területén végzett szintkiegyenlítő talajmunkálatok során jó néhány mélyutat feltöltöttek, eltüntettek, ugyanilyen sorsra jutott a Pismány hegy déli lejtőjén néhány kisebb vízmosás ill. aszövőlgy.

Árvízvédelmi töltés ill. gát védi a szentendrei belvárost a Duna áradásaitól. A Somogyi-Bacsó parton húzódó kőgát mögöttes ártéri területét feltöltötték, néhány alacsonyabb szinten épült lakóház mutatja a felszín eredeti magasságát.

Mesterséges feltöltéssel többhelyütt növelték a felszín

magasságát, többek között a Kossuth Lajos Katonai Főiskola is feltöltött területre épült. Vízműsások árkai mentén többfelé találkozhatunk helyi jellegű feltöltésekkel (pl. Boldog tanya).

Mesterséges árkok és csatornák szelik át a Pomázi öblözet, valamint a Pannónia telep mélyfekvésű területét. A vízfolyások mentén átereszek épültek, ahol ez hiányzik - pl. a Bükkös partak menti kis mesterséges tónál - ott a töltés mögött erős feliszapolódás kezdődött meg. Különleges antropogén elem a városban a Pannónia telepen lévő egykori kavicsbánya-tó.

A felsorolt példák bizonyítják, hogy Szentendre környékén napjainkban az antropogén behatások jelentősen befolyásolják a felszínfejlődés dinamikáját. A természeti és antropogén folyamatok együttes hatása általában gyorsítja a morfológiai változásokat, az egyensúlyi helyzetet több felé megbontja.

## GEOMORPHOLOGICAL MAPPING OF SZENTENDRE

Gy. Miczek

The geomorphological map of the scale 1 : 4000 consisting of 7 sheets of the town Szentendre was finished recently. The mapped area is about 20 km<sup>2</sup>. The topographic forms of the surface are very varying. The mapping work was made very much difficult <sup>by</sup> the built-up position of a great degree and the important antropogene interference which modified the original forms to a great extent. On the morphological map sheets were those areas illustrated which are not suitable for building-up /very steep slopes/.